

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3942514 A1

⑯ Int. Cl. 5:
G 02B 21/06

DE 3942514 A1

⑯ Aktenzeichen: P 39 42 514.2
⑯ Anmeldetag: 22. 12. 89
⑯ Offenlegungstag: 13. 9. 90

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯
08.03.89 DD WP G 02 B/326351

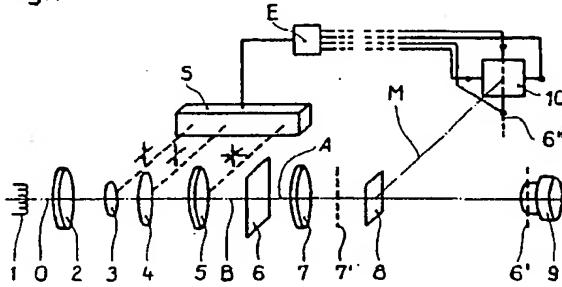
⑯ Anmelder:
Jenoptik Jena GmbH, DDR 6900 Jena, DD

⑯ Erfinder:
Schöppe, Günter, DDR 6908 Jena, DD; Geier,
Karl-Heinz, Dr., DDR 6900 Jena, DD

⑯ Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung

Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung, sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens, welches vorzugsweise für Durchlichtmikroskope mit einer Leuchtfeldblende und/oder eine Aperturblende und/oder einem Kondensor, sowie für Durchlichtmikroskope mit einer Phasenkontrasteinrichtung Anwendung findet. Die Aufgabe, eine automatische Justierung für die Mikroskopbeleuchtung zu schaffen, bei der für alle erforderlichen Justierschritte ein mit einer Sensoreinheit gewinnbares Kriterium ausgewertet wird und die Elemente des Beleuchtungssystems solange beeinflußt werden, bis alle Kriterien des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips erfüllt sind, wird erfündungsgemäß dadurch gelöst, daß die Auswertekriterien durch den besagten Sensor in Verbindung mit, in einem aus einem Abbildungsstrahlengang abgezweigten Meßstrahlengang, wahlweise angeordneten optischen Elementen gewonnen werden, daß eine statische und/oder dynamische Messung der Lage, vorzugsweise des Schwerpunktes des Abbildungsstrahles in bezug auf die optische Achse und daß die im Meßstrahlengang befindlichen optischen Elemente in einem in den Abbildungsstrahlengang einfügbaren Einschub angeordnet sind.

Fig. 1



DE 3942514 A1

Beschreibung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung ist vorzugsweise für Durchlichtmikroskope mit einer Leuchtfeldblende und/oder einer Aperturblende und/oder einem Kondensor, sowie für Durchlichtmikroskope mit einer Phasenkontrasteinrichtung anwendbar.

Die Einstellung der Beleuchtung von Mikroskopen ist ausschlaggebend für die Ausnutzung seiner Leistungsfähigkeit. Mittel zur ordnungsgemäßen Justierung mit der Hand sind an allen besseren Mikroskopen vorhanden. Die Einstellung erfordert jedoch Sachkenntnis, ist zeitaufwendig und muß bei vielen Untersuchungsverfahren nach jedem Präparatwechsel neu durchgeführt werden. In der Praxis findet man daher überwiegend schlecht eingestellte, die Leistung ihres Beleuchtungssystems nicht ausnutzende Geräte.

Diese Tatsache hat zu vielfältigen Bemühungen geführt, dem Benutzer einen Teil der Einstellungen zu erleichtern bzw. abzunehmen.

In einer bekannten Lösung (DE-OS 31 22 538) ist eine Beleuchtungsoptik-Wählvorrichtung beschrieben, bei der ein im Randbereich der Zwischenbildecke angeordneter Lichtdetektor über eine Steuerschaltung und eine Antriebeinrichtung eine Beleuchtungsoptik aus mehreren Beleuchtungsoptiken für das jeweils eingeschaltete Objektiv auswählt. Es sind also mehrere Beleuchtungsoptiken erforderlich, deren Eignung für das eingeschaltete Objektiv erst getestet werden muß. Mehrere Beleuchtungsoptiken zu verwenden, verteilt das Gerät und vergrößert Masse und Volumen. In der Mikroskopie setzt man üblicherweise nur eine Beleuchtungsoptik aus Kondensor und Kollektor ein, die nach dem Köhlerschen Beleuchtungsverfahren an das Objektiv angepaßt werden.

Aus einer weiteren bekannten Lösung (DE-OS 26 44 341) ist ein Verfahren zur automatischen Verwirklichung des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips bei Mikroskopen mit variabler Vergrößerung und einem Beleuchtungssystem sowie Anordnungen zur Durchführung dieses Verfahrens bekannt, bei dem ausgehend von einer Messung der Bildhelligkeit in der Leuchtfeldblenden- oder einer dazu konjugierten Ebene in einem Wandler Steuersignale gewonnen werden, und mittels dieser Steuersignale über Stelleinrichtungen jedoch nur die Öffnung der Leuchtfeldblende und/oder der Aperturblende beziehungsweise die Verschiebung der Pankratik eines pankratischen Kondensors zwecks Brennweitenvariation beeinflußt wird.

Darüber hinaus ist allen genannten Lösungen gemeinsam, daß nur ein Teil der erforderlichen Einstellungen für eine optimale Beleuchtungseinstellung durchgeführt werden.

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung sowie der dazu erforderlichen Anordnung, die den genannten Nachteile der bisher bekannten Lösungen nicht aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung sowie der dazu erforderlichen Anordnung zu schaffen, bei dem für alle erforderlichen Justierschritte ein mit einer Sensoreinheit gewinnbares Kriterium ausgewertet wird und eine Beeinflussung der Elemente des Beleuchtungssystems solange erfolgt, bis eine in einer Auswerteeinheit einstellbare Sollgröße des Justierzustandes des Beleuchtungssystems, erreicht ist, und da-

mit alle Kriterien des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips erfüllt sind. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung bei Mikroskopen mit je einer im Beleuchtungssystem angeordneten verstellbaren Leuchtfeld- und Aperturblende zur Beleuchtungsbegrenzung, einem verstellbaren Kondensor, einem in einer zur Leuchtfeldblende ebene konjugierten Ebene angeordneten Sensor, einer die Signale des Sensors bewertenden und auf den Justierzustand des Beleuchtungssystems abgestimmte Steuersignale bildende Auswerteeinheit und mindestens einer auf mindestens eines der Elemente, Leuchtfeldblende, Aperturblende, Kondensor wirkende, entsprechend den Steuersignalen reagierende Steuereinheit dadurch gelöst, daß mittels einer durch einen Sensor in Verbindung mit, in einem aus einem Abbildungsstrahlengang abgezweigten Meßstrahlengang, wahlweise angeordneten optischen elementen vorzunehmenden statischen und/oder dynamischen Messung der Lage, vorzugsweise des Schwerpunktes des Abbildungsstrahles in bezug auf die optische Achse in einer Zwischenbild- und/oder Pupillenbildecke oder zu diesen konjugierten Ebenen Signale abgeleitet werden und daß diese Signale in einer an sich bekannten, auf die Einhaltung aller Kriterien des Köhler-Beleuchtungsprinzips und einen optimalen Justierzustand mindestens eines der Elemente des Beleuchtungssystems abgestimmten Auswerteeinheit in Steuersignalen gewandelt werden und mittels dieser Steuersignale die Position mindestens eines der Elemente des Beleuchtungssystems zur optischen Achse durch eine Steuereinheit, bis zur Erreichung einer in der Auswerteeinheit eingestellte Sollgröße des Justierzustandes des Beleuchtungssystems, verändert wird. Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Anordnung zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung bei Mikroskopen mit je einer im Beleuchtungssystem angeordneten verstellbaren Leuchtfeld- und Aperturblende zur Beleuchtungsbegrenzung, einem verstellbaren Kondensor, einem in einer zur Leuchtfeldblende ebene konjugierten Ebene angeordneten Sensor bewertenden und auf den Justierzustand des Beleuchtungssystems abgestimmten Steuersignalen bildende Auswerteeinheit und mindestens einer auf mindestens eines der Elemente, Leuchtfeldblende, Aperturblende, Kondensor wirkende, entsprechend den Steuersignalen reagierende Steuereinheit vorgesehen, die erfindungsgemäß

— einen, mittels einem zwischen einem Objektiv (7) und einem Okular (9) angeordneten Strahlenteiler (8), aus einem Abbildungsstrahlengang (4) abgezweigten Meßstrahlengang (M);
 — einem vorzugsweise in einer Zwischenbildecke (6') angeordneten Sensor (10);
 zwischen dem Strahlenteiler (8) und dem Sensor (10) angeordnete und wahlweise in den Meßstrahlengang (M) einbringbare optische Elemente (11, 12, 13, 14, 15) und
 — mindestens einer mit einer Auswerteeinheit (E) in Verbindung stehenden Steuereinheit (S), die mindestens mit einem der Elemente (3, 4, 5) des Beleuchtungssystems in Wirkverbindung steht, aufweist.

Die wahlweise in den Meßstrahlengang einbringbaren, Bilder der Objektebene und/oder der Pupillenbildecke auf den Sensor abbildenden optischen Elemente sind derart vorgesehen,

— daß zwischen dem Strahlteiler und dem Sensor eine Bertrandlinse verschiebbar gehalten ist, so daß durch sie das Bild einer Aperturblende auf den Sensor abgebildet wird,
 — daß eine die Apertur auf vorzugsweise 20% der vollen Apertur begrenzende Blende senkrecht zur optischen Achse des Meßstrahlenganges in einer zur Pupillenbildebene konjugierten Ebene zwischen dem Strahlteiler und der Blende eine die Objektivpupille auf die Blende abbildende Linse und zwischen der Blende und dem Sensor in einer zur Ebene des Objektes konjugierten Ebene eine das Bild der Objektebene auf den Sensor abbildende Linse vorgesehen sind, und daß die Elemente einzeln oder zusammengefaßt in einer Einheit verschiebbar gehalten sind und
 — daß unmittelbar vor dem Sensor vorzugsweise mit einem maximalen Abstand von 5 mm eine verschiebbar gehaltene, spaltförmige Blende, vorgesehen ist.

Vorteilhafte erfindungsgemäße Ausführungsvarianten der Erfindung bestehen darin, daß der Sensor ein positionsempfindlicher Vollflächensensor ist; und darin, daß die Elemente des Meßstrahlenganges in einem Einschub angeordnet sind und der derart gestaltet ist, daß bei Anbringung des Einschubes an das Mikroskop der im Einschub befindliche Strahlteiler im Abbildungsstrahlengang positioniert ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht auf einfache Weise die automatische Justierung von Beleuchtungssystemen, insbesondere zur Verwirklichung des Köhlerschen Beleuchtungssystems, bei Mikroskopen in vollkommener Unabhängigkeit von einer Bedienungsperson. Fokussieren und Zentrieren der Leuchtfeldblende sowie Zentrieren der Aperturblende und einer Ringblende und außerdem die Einstellung der Größe der Leuchtfeld- und Aperturblende wird automatisch durchgeführt, so daß eine Vielzahl von Fehlerquellen ausgeschaltet wird. Darüber hinaus ergibt sich neben der nicht unwesentlichen Zeitsparnis die absolute Reproduzierbarkeit einer einmal erfolgten Einstellung der Beleuchtung. Damit wird der Anwender in die Lage versetzt, sich ganz auf die Beobachtung des Objektes zu konzentrieren, wobei die optimale Leistung der Mikroskop ausgenutzt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In den Figuren ist jeweils schematisch die Anordnung im Zustand für einen Justierschritt zur Einstellung des Beleuchtungssystems dargestellt, es zeigt

Fig. 1 — die Anordnung im Zustand zur Leuchtfeldblendenzentrierung,

Fig. 2 — die Anordnung im Zustand zur Zentrierung der Aperturblende,

Fig. 3 — die Anordnung im Zustand zur Kondensorfokussierung und

Fig. 4 — die Anordnung im Zustand zur Einstellung der Leuchtfeldblendengröße.

In allen Figuren sind die Elemente 1—5 Teile der Beleuchtung. Die Lichtquelle 1 wird in üblicher Weise vom Kollektor 2 in die Aperturblende 4, die eine Iris- oder Ringblende sein kann, die dem Kollektor folgende Leuchtfeldblende 3 vom Kondensor 5 in die Ebene des Objektes 6 abgebildet.

Die an sich bekannten Zentrierelemente der Leuchtfeldblende 3, der Aperturblende 4 und des Kondensors 5 sind nicht dargestellt, sie stehen mit mindestens einer

Steuereinheit *S* (Motoren, Zugmagnete, Piezosteller oder Nachbildung von Muskeln) in Wirkverbindung. Durch das Objektiv 7 wird das Objekt 6 in die im Okular 9 liegende Zwischenbildebene 6' abgebildet. Ein kleiner Teil des Abbildungsstrahles wird durch den Strahlteiler 8 seitlich in einen Meßstrahlengang *M* abgezweigt. Konjugiert zur Zwischenbildebene 6' ist in der im Meßstrahlengang *M* befindlichen Zwischenbildebene 6" ein Sensor 10 angeordnet (siehe Fig. 1). Hat der Mikroskopiker das Objekt 6 aufgelegt, das erforderliche Objektiv 7 ausgewählt und auf das Objekt 6 fokussiert, so können alle Einstellungen der Beleuchtung automatisch abgerufen werden.

Wird der Sensor 10 von einer Lichtstrahlung getroffen, so fließen in den 4 Anschlüssen Ströme. Dabei teilen sich die Ströme an gegenüberliegenden Anschlüssen unabhängig von der Größe der bestrahlten Fläche und der Intensität nach der Lage des Schwerpunktes der Strahlung in der jeweiligen Koordinate auf. Diese Eigenschaft 20 des Sensors wird zur Gewinnung der Fehlersignale für alle Justierparameter ausgenutzt.

Ist das Bild der Leuchtfeldblende 3 gegenüber dem Sensor 10 dezentriert, so sind die Ströme in jeweils gegenüberliegende Anschlüssen unterschiedlich. Diese 25 Stromdifferenz wird in bekannter Weise in der Auswerteeinheit *E* bewertet und die abgeleiteten Steuernsignale der Steuereinheit *S* zugeführt, die dann auf das Element 3 einwirkt, bis die Dezentrierung beseitigt ist. Prinzipiell kann die Beseitigung der Dezentrierung des Leuchtfeldblendenbildes je nach Erfordernissen auch durch Nachzentrieren des Kondensors 5 oder Objektivs 7 in der beschriebenen Weise erfolgen.

Um die Zentrierung der Aperturblende einzuleiten, ist lediglich die Einschaltung einer Bertrandlinse 11 erforderlich (Fig. 2), die die Aperturblende auf den Sensor abbildet. Dabei auftretende Stromdifferenzen werden analog ausgewertet und genutzt. Dieser Justiervorgang hat besondere Bedeutung bei der Durchführung des Phasenkontrastverfahrens, weil bei diesem Verfahren 40 bei jedem Objektiv- und Objektwechsel eine Nachzentrierung einer Ringblende zum Phasenring erforderlich ist.

Zur Kontrolle der Fokussierung der Leuchtfeldblende 3 ins Objekt 6 ist eine Zwischenabbildung der Pupille vor dem Sensor mit der Linse 12 und die Abbildung der Objektebene auf dem Sensor 10 mit der Linse 13 erforderlich (Fig. 3). Führt man in der Ebene 7" des Zwischenbildes der Pupille eine Blende 14 ein, die etwa 20% der Objektivapertur freigibt und bewegt diese Blende 14 alternierend senkrecht zur optischen Achse, so wandert der Schwerpunkt der Strahlung auf dem Sensor 10, wenn die Leuchtfeldblende 3 dort unscharf abgebildet ist. Aus der Richtung der Verschiebung, d. h. der Änderung der Ströme relativ zur Bewegung der Blende 14 kann die Richtung der Defokussierung durch Phasenvergleich der die Blende 14 antreibenden mit den vom Sensor 10 abgegebenen Signalen erkannt und die Fokussierung über die Steuereinheit *S* bis zum Verschieben des Wechselsignales vom Sensor 10 durchgeführt werden.

Soll eine bestimmte Blendengröße, z. B. der Leuchtfeldblende 3 eingestellt werden, so wird entsprechend Fig. 4 unmittelbar vor dem Sensor eine spaltförmige Blende 15 eingeführt.

Mit dem Öffnen der Leuchtfeldblende 3 verschiebt sich dabei der Schwerpunkt der bestrahlten Fläche auf dem Sensor um den halben Radius des Blendebildes. Durch Bildung des Quotienten aus der Differenz und

der Summe der Ströme der in Spaltrichtung liegenden Anschlüsse des Sensors 10 kann unabhängig von der eingestrahlten Intensität ein Signal gewonnen werden, daß eindeutig die Größe des auf den Sensor 10 abgebildeten Blendenbildes charakterisiert. Dieses kann dann durch in bekannter Weise durchgeführten Soll-Ist-Wertvergleich in der Auswerteeinheit E und mittels der Steuereinheit S auf die programmierte Größe eingestellt werden. Diese Funktion läßt sich auch in den in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausgestaltungen der Anordnung durchführen.

Bei Einstellung der Leuchtfeldblende 3 wird ohne Bertrandlinse 11, bei Einstellung der Aperturblende 4 mit eingeschalteter Bertrandlinse 11 gearbeitet.

Wie bei der visuellen Einstellung der Beleuchtung wird eine entsprechende Reihenfolge der Justierschritte durchgeführt. Es ist daher für die Durchführung der Gesamtjustierung eine Ablaufsteuerung vorgesehen, in der zu Beginn eine Grundjustierung und anschließend ein Kontrollgang mit Feinjustierung durchgeführt wird.

Ablaufsteuerung:

1. Schließen der Leuchtfeldblende,
2. Zentrierung der Leuchtfeldblende (Abb. 1) grob, 25
3. Zentrierung der Aperturblende (Abb. 2) fertig,
4. Einstellen der Größe der Aperturblende (= Abb. 4) fertig,
5. Fokussieren des Kondensors fertig (Abb. 3),
6. Zentrieren der Leuchtfeldblende fertig (Abb. 1), 30
7. Einstellen der Größe der Leuchtfeldblende fertig (Abb. 4).

Bei der Einstellung des Phasenkontrastverfahrens ändern sich die Programmschritte 3 und 4 wie folgt:

3. Auswahl der zum Objektiv gehörenden Ringblende (= Abb. 4),
4. Zentrieren der Ringblende zum Phasenring (= Abb. 2).

Ist einmal eine Einstellung des Objektives 6 von Hand erforderlich oder gewünscht, können die Programmschritte wahlweise über die Auswerteeinheit E einzeln abgerufen werden.

Eine vorteilhafte, nicht dargestellte, erfindungsgemäße Ausführungsvariante besteht darin, daß die Elemente (8, 10, 11, 12, 13, 14, 15) des Meßstrahlenganges (M) in einem Einschub angeordnet sind und der derart gestaltet ist, daß bei Anbringung des Einschubes an das Mikroskop der im Einschub befindliche Strahlenteiler (8) im Abbildungsstrahlengang (A) positioniert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung bei Mikroskopen mit je einer im Beleuchtungssystem angeordneten verstellbaren Leuchtfeld- und Aperturblende zur Beleuchtungsbegrenzung, einem verstellbaren Kondensor, einem in einer zur Leuchtfeldblende ebene konjugierten Ebene angeordneten Sensor, einer die Signale des Sensors bewertenden und auf den Justierzustand des Beleuchtungssystems abgestimmten Steuersignale bildende Auswerteeinheit und mindestens einer auf mindestens eines der Elemente, Leuchtfeldblende, Aperturblende, Kondensor wirkende, entsprechend den Steuersignalen reagierende Steuereinheit, gekennzeichnet dadurch, daß mittels einer durch einen Sensor (10) in Verbindung mit, in einem aus einem Abbildungsstrahlengang (A) abgezweigten Meßstrahlengang (M), wahlweise angeordneten optischen Elementen (11, 12, 13, 14, 15) vorzunehmenden statischen und/oder dynamischen Messung der Lage, vorzugsweise des Schwerpunktes des Abbildungsstrahles in bezug auf die optische Achse (0) in einer Zwischenbild- und/oder Pupillenbildebene oder zu diesen konjugierten Ebenen (6', 6'', 7', 7'') Signale abgeleitet werden und daß diese Signale in einer an sich bekannten, auf die Einhaltung aller Kriterien des Köhler-Beleuchtungsprinzips und einen optimalen Justierzustand mindestens eines der Elemente (3, 4, 5) des Beleuchtungssystems abgestimmten Auswerteeinheit (E) in Steuersignale gewandelt werden und mittels dieser Steuersignale die Position mindestens eines der Elemente (3, 4, 5) des Beleuchtungssystems zur optischen Achse (0) durch eine Steuereinheit (S), bis zur Erreichung einer in der Auswerteeinheit (E) eingestellten Sollgröße des Justierzustandes des Beleuchtungssystems, verändert wird.

2. Anordnung zur automatischen Justierung der Mikroskopbeleuchtung bei Mikroskopen mit je einer im Beleuchtungssystem angeordneten verstellbaren Leuchtfeld- und Aperturblende zur Beleuchtungsbegrenzung, einem verstellbaren Kondensor, einem in einer zur Leuchtfeldblende ebene konjugierten Ebene angeordneten Sensor, einer die Signale des Sensors bewertenden und auf den Justierzustand des Beleuchtungssystems abgestimmten Steuersignale bildende Auswerteeinheit und mindestens einer auf mindestens eines der Elemente, Leuchtfeldblende, Aperturblende, Kondensor wirkende, entsprechend den Steuersignalen reagierende Steuereinheit, gekennzeichnet durch

- einen, mittels einem zwischen einem Objektiv (7) und einem Okular (9) angeordneten Strahlenteiler (8), aus einem Abbildungsstrahlengang (A) abgezweigten Meßstrahlengang (M);
- einem vorzugsweise in einer Zwischenbild-ebene (6') angeordneten Sensor (10);
- zwischen dem Strahlenteiler (8) und dem Sensor (10) angeordnete und wahlweise in den Meßstrahlengang (M) einbringbare optische Elemente (11, 12, 13, 14, 15) und
- mindestens einer mit einer Auswerteeinheit (E) in Verbindung stehenden Steuereinheit (S), die mindestens mit einem der Elemente (3, 4, 5) des Beleuchtungssystems in Wirkverbindung steht.

3. Anordnung nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Sensor (10) ein positionsempfindlicher Vollfächensensor ist.
4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Strahlenteiler (8) und dem Sensor (10) eine Bertrandlinse (11) verschiebbar gehalten derart angeordnet ist, daß durch sie das Bild einer Aperturblende (4) auf den Sensor (10) abgebildet wird.
5. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß eine die Apertur auf vorzugsweise 20% der vollen Apertur begrenzende Blende (14) senkrecht zur optischen Achse des Meßstrahlenganges (M) in einer zur Pupillenbild-

ebene (7') konjugierten Ebene (7'') zwischen dem Strahlenteiler (8) und der Blende (14) eine die Objektivpupille auf die Blende (14) abbildende Linse (12) und zwischen der Blende (14) und dem Sensor (10) in einer zur Ebene des Objektes (6) konjugierten Ebene eine das Bild der Objektebene auf den Sensor (10) abbildende Linse (13) vorgesehen sind, und daß die Elemente (12, 13, 14) einzeln oder zusammengefaßt in einer Einheit verschiebbar gehalten sind.

6. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß unmittelbar vor dem Sensor (10), vorzugsweise mit einem maximalen Abstand von 5 mm, eine verschiebbar gehaltene, spaltförmige Blende (15) vorgesehen ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Elemente (8, 10, 11, 12, 13, 14, 15) des Meßstrahlenganges (M) in einem Einschub angeordnet sind und der derart gestaltet ist, daß bei Anbringung des Einschubes an das Mikroskop der im Einschub befindliche Strahlenteiler (8) im Abbildungsstrahlengang (A) positioniert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

Fig. 1

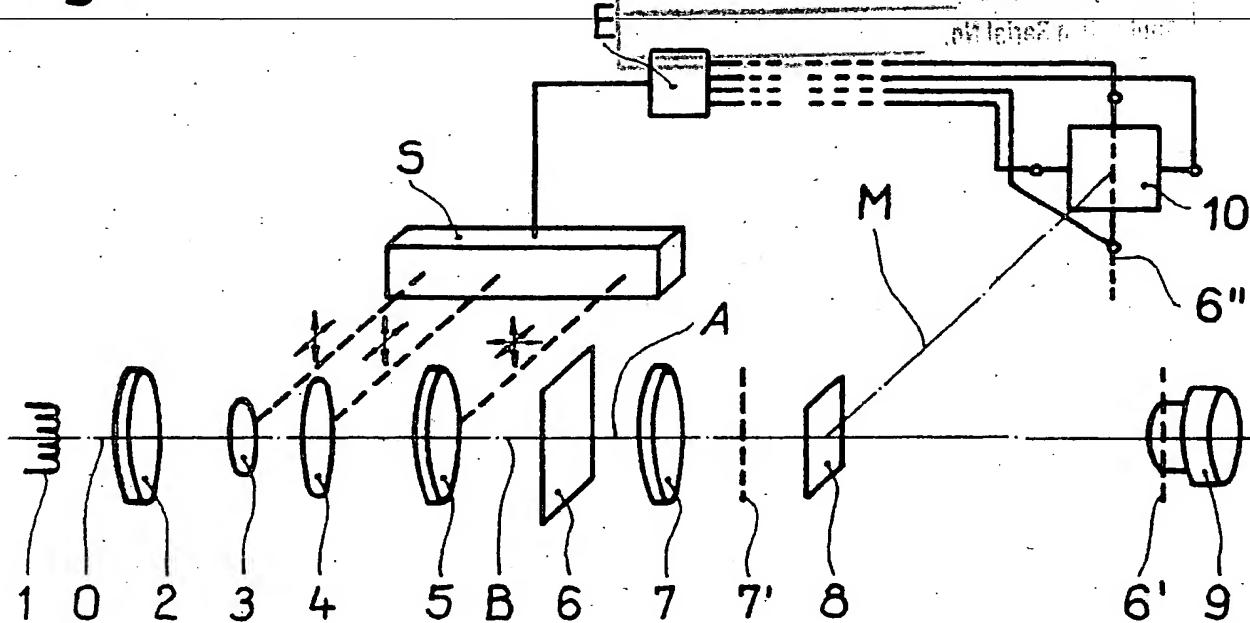
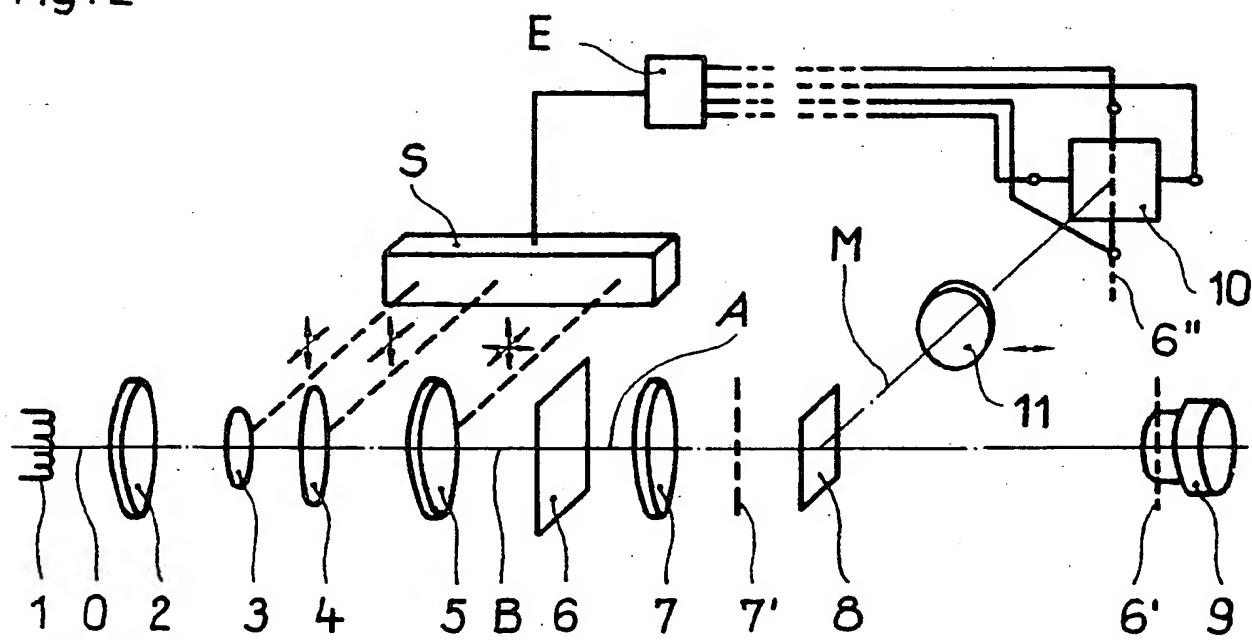


Fig. 2



ZEICHNUNGEN
Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, MD 20885-4026

Telephone: 301-869-8950

Telefax: 301-869-8929

Fig. 3 Attorney Docket No. 01024

Application Serial No. 10/084,977

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 39 42 514 A1

G 02 B 21/06

13. September 1990

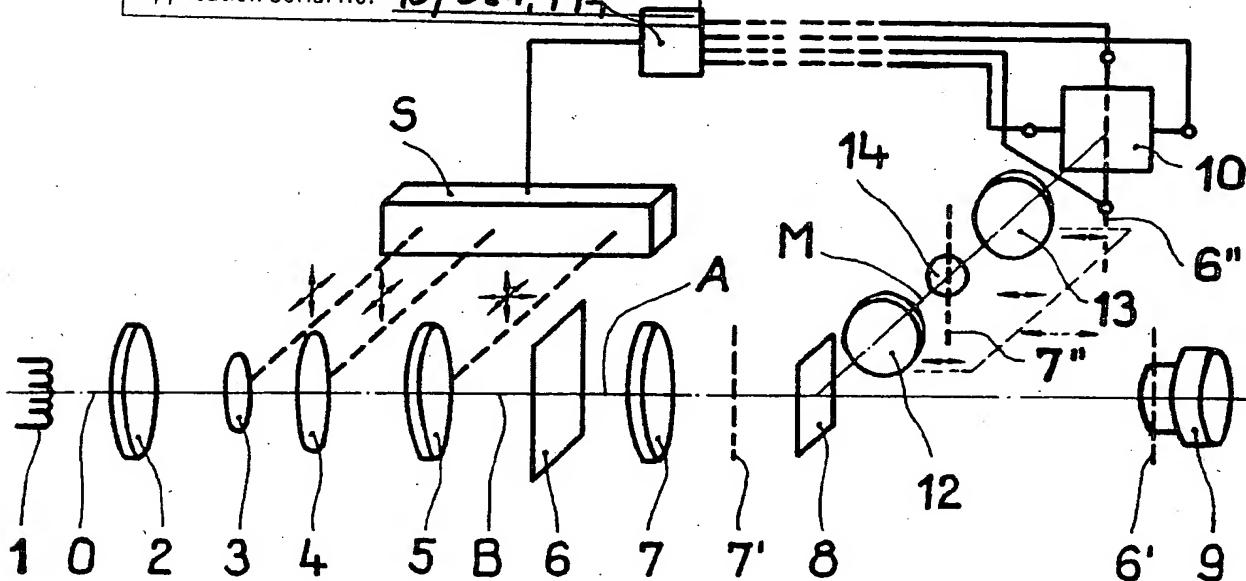


Fig. 4

